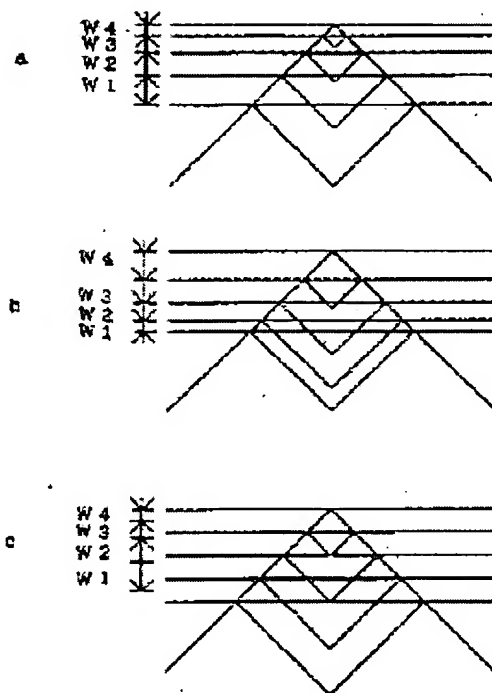


**OPTICAL RECORDING MEDIUM****Publication number:** JP2001155380**Publication date:** 2001-06-08**Inventor:** UEKI YASUHIRO**Applicant:** VICTOR COMPANY OF JAPAN**Classification:****- international:** **G11B7/24; G11B11/105; G11B7/24; G11B11/00;** (IPC1-7): G11B7/24; G11B11/105**- european:****Application number:** JP20000328607 20001027**Priority number(s):** JP20000328607 20001027**Report a data error here****Abstract of JP2001155380**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium without reading out reflected light or reflected light from a multilayer signal surface when information is reproduced. **SOLUTION:** When the distant between the  $n$ -th signal surface ( $n$  is an integer of  $\geq 1$ ) from the surface of a disk 1 and the  $(n-p)$ -th signal surface ( $p$  is an integer of  $\geq 1$ ) adjacent to the  $n$ -th signal surface is defined as  $W(n-p)$  and the distance between the  $n$ -th signal surface and the  $(n+m)$ -th signal surface ( $m$  is an integer of  $\geq 1$ ) is defined as  $W(n+m)$ , it is necessary to satisfy the inequality of  $W(n-p) \neq W(n+m)$ .



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-155380

(P2001-155380A)

(43) 公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード(参考)

G 1 1 B 7/24

5 2 2

C 1 1 B 7/24

5 2 2 P

11/105

5 0 1

11/105

5 0 1 D

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-328607(P2000-328607)

(62) 分割の表示 特願平7-214219の分割

(22) 出願日 平成7年7月31日(1995.7.31)

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

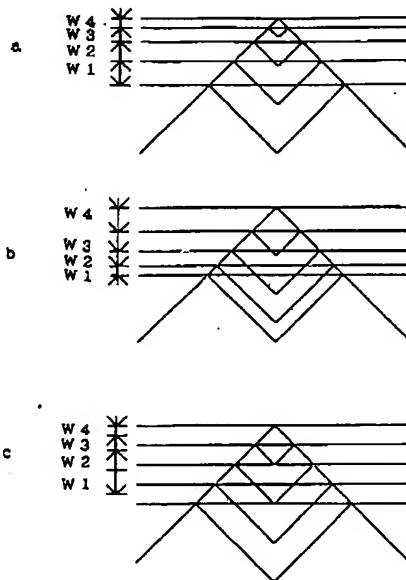
日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 情報を再生する際、反射光や多層の信号面からの反射光を読み出さない光記録媒体を提供する。

【解決手段】 ディスク1のサブストレートの表面から第n番目(nは1以上の整数)の信号面に隣接し、第n番目から第(n-p)番目(pは1以上の整数)までの信号面までの距離W(n-p)と、第n番目(nは1以上の整数)の信号面に隣接し、第n番目から第(n+m)番目(mは1以上の整数)までの信号面までの距離をW(n+m)(mは1以上の整数)としたとき、 $W(n-p) \neq W(n+m)$ の関係であれば良い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層の信号面を有する光記録媒体であって、

一の信号面への光の照射により他の信号面で生じた反射光が更に他の信号面で結像しないように、前記多層の信号面の各信号面間距離を設定したことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 情報が光学的に複数層の信号面に記録再生される光記録媒体において、媒体のサブストレートの表面から第 $n$ 番目 ( $n$ は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 $n$ 番目から第 $(n-p)$ 番目 ( $p$ は1以上の整数)までの信号面までの距離 $W$  ( $n-p$ )と、第 $n$ 番目 ( $n$ は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 $n$ 番目から第 $(n+m)$ 番目 ( $m$ は1以上の整数)までの信号面までの距離を $W$  ( $n+m$ ) ( $m$ は1以上の整数)としたとき、

$W(n-p) \neq W(n+m)$

であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 前記各信号面間の距離は、前記媒体のサブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなっていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD (コンパクトディスク)、MD (ミニディスク)、レーザディスク、光磁気ディスク等の板厚が1.2mm厚さのディスクや、DVD (デジタルビデオディスク)のような板厚が0.6mmのディスクにかかる光記録媒体に関するもので、多層の光カードや、その他の光記録媒体にも適用されるものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、様々な種類の光記録媒体が開発あるいは実用化されているが、それらの媒体の基板の厚さも様々である。例えば特開平7-65407号公報には、光記録媒体に光を収束する対物レンズの収束点を2つ設けて、2焦点ピックアップで厚みの異なる光記録媒体に記録再生する技術が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した光記録媒体のうち、複数層の信号面を有するディスクの場合の層間距離 (信号面間距離) がばらつきを含めて同一であると、例えば5層の信号面を有するディスクの場合には、1つの焦点を有するピックアップからの照射光であっても、図5のcで示すように、5層目の信号を読む場合に、5層目だけに結像すれば良いのであるが、5層目の他にも、1、3層目にも結像してしまう問題があった。

【0004】そこで、本発明は上述した問題点を解消するためになされたもので、媒体表面からの反射光や本来

読み出すべきでない層の信号面からの反射光を読み出さずに、本来読み出すべき特定の層の信号面からの反射光のみを得ることができる光記録媒体を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は下記の(1)～(3)の構成になる光記録媒体を提供する。

(1) 多層の信号面を有する光記録媒体であって、一の信号面への光の照射により他の信号面で生じた反射光が更に他の信号面で結像しないように、前記多層の信号面の各信号面間距離を設定したことを特徴とする光記録媒体。

(2) 情報が光学的に複数層の信号面に記録再生される光記録媒体において、媒体のサブストレートの表面から第 $n$ 番目 ( $n$ は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 $n$ 番目から第 $(n-p)$ 番目 ( $p$ は1以上の整数)までの信号面までの距離 $W$  ( $n-p$ )と、第 $n$ 番目 ( $n$ は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 $n$ 番目から第 $(n+m)$ 番目 ( $m$ は1以上の整数)までの信号面までの距離を $W$  ( $n+m$ ) ( $m$ は1以上の整数)としたとき、

$W(n-p) \neq W(n+m)$

であることを特徴とする光記録媒体。

(3) 前記各信号面間の距離は、前記媒体のサブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなっていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の光記録媒体。

## 【0006】

【発明の実施の態様】本発明の光記録媒体の実施の形態を好ましい実施例によって説明する。図1は光ピックアップを有する情報記録再生装置としてのDVD、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。図1において、光記録媒体としての円盤状のディスク1には内周から外周に向かって渦巻状に形成されたトラックがあり、光ピックアップ2はこのトラックに対してレーザビームスポットを与えることにより、所定の情報が光学的に再生される。なお、記録機能を有する光ディスク装置の場合は、記録と再生が行われる。このディスク1は光ピックアップ2により読み出されて再生された信号に基づいてプリアンプ3を介してサーボ制御回路4でサーボ制御を行い、モータドライブ6及びスピンドルモータ7によりCLV (線速度一定)で回転される。

【0007】光ピックアップ2は、記録機能を付加する場合は図示省略の磁気変調ヘッドと共に光ヘッドを構成するが、図1の例は再生専用機として説明する。上記光ヘッド (記録再生機の場合)あるいは光ピックアップ2のみ (再生専用機の場合)はモータドライブ6によりディスク1の半径方向に移動可能である。また、ディスク1に出射するレーザダイオードを有しその反射光に基づいて記録された光学的情報を再生するための信号RF1

及びRF 2を出力したり、非点収差法の4分割のフォーカスエラー信号検出用信号A～Dと3ビーム法の2つのトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号はプリアンプ3に入力される。

【0008】図2は前記光ピックアップ2のセンサ部分ABCDEFGHIJをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示している。矢印Yで示す方向はトラックの長手方向であり、矢印Xで示す方向はトラックの長手方向に垂直なディスク1の半径方向である。各センサ部分からは光学的に再生した前記信号A～F、RF 1及びRF 2が出力され、光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシング制御される際に供せられるとともにEFM信号の再生に供せられる。

【0009】プリアンプ3は、前記信号RF 1及びRF 2に基づいてEFM信号を得るとともに、前記フォーカスエラー信号検出用信号A～Dに基づいてそれらの和信号AS ( $=A+B+C+D$ )と反射光のスポットのずれを検出するためのフォーカスエラー信号FE ( $=A+B-C-D$ )を演算し、また、トラッキングエラー信号検出用信号E、Fに基づいてトラッキングエラー信号TE ( $=F-E$ )を演算し、サーボ制御回路4及びシステムコントローラ5に出力する。

【0010】サーボ制御回路4は、再生時にはプリアンプ3及びシステムコントローラ5からの出力信号に基づいてEFM信号を復調してエラー訂正復号化するとともに、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライバ6を介して制御する。

【0011】サーボオン手段としてのシステムコントローラ5は、プリアンプ3からの各種信号A～F、フォーカスエラー信号FEとトラッキングエラー信号TEなどを取り込むA/D変換器と、光ピックアップ2内のレーザダイオードを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードの出力パワーを制御するためのPWM部と、ワークエリアなど用のRAMと、プログラムなど用のROMと、CPU等の図示しない構成を内蔵し、プリアンプ3から4分割ABCD非点収差のフォーカスと3ビームEFのトラッキング制御するためのエラー信号を得るとともに、光ピックアップ2に対し2焦点間間隔を設定し、フォーカスサーチ中にディスクの種類を判別しその判別結果に基づいて所定の反射光領域にサーボオンし、光ピックアップ2の位置及び速度の制御指令をサーボ制御回路4に与えてサーボ制御を行い、再生信号にPLLを追従させEFMのデジタルデータのデコードとエラー訂正処理を行う。

【0012】モータドライバ6は、光ピックアップ2及びスピンドルモータ7を制御するようになされ、プリアンプ3とサーボ制御回路4及びシステムコントローラ5

と共にトラッキング及びフォーカス制御における2つの位置決め手段としてのサーボ制御手段を構成している。

【0013】このように、サーボ系にて、プリアンプ3～モータドライバ6により、前記光ピックアップ2のセンサの複数の出力に基づいてトラッキングエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップ2を前記ディスク1の半径方向に対して位置決めするトラッキングサーボ手段と、前記センサの複数の出力に基づいてフォーカスエラー信号を生成して帰還し前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするフォーカスサーボ手段と、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとする(サーボオンする)サーボオン制御手段を構成する。

【0014】ここで、フォーカスは、非点収差法による4分割のABCDセンサのそれぞれの出力をI/V変換し増幅した出力に基づく $A+C-B-D$ のフォーカスエラー信号FEを、また、トラッキングは、3ビーム法のEFセンサのそれぞれの出力をI/V変換し増幅した出力に基づく $E-F$ のトラッキングエラーTEを、それぞれA/D変換し、デジタル的にサーボ処理を行い、出力をPWMにより出力し、モータドライバ6によりフォーカスコイルとトラッキングコイルを駆動するフィードバックループからなる。

【0015】この図1に示すブロック構成は、光学式の記録再生装置に共通するもので、以降の処理方法によって、CD、DVD、MO、MDやPC(相変型型ディスク)を用いた記録再生装置などの装置に共通に適用できる。例えば、特開平7-65407号公報を参照し、2焦点の光ピックアップ2で板厚W1、W2の2種類のディスクを再生するものとし、ディスク1上に光スポットを形成するための対物レンズの開口数がNA=0.45のスポットは、板厚W1=1.2mmのCDを再生するとともに、開口数がNA=0.6のスポットは、板厚W2=0.6mmのDVDを再生するものとし、2焦点の焦点間間隔FDを、第1実施例の場合はFD1=0.3mm、第2実施例の場合はFD2=0.9mmとし、2焦点間間隔FDの設定について詳細に述べる。

【0016】図3は光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移を示すもので、図3のaとbは2焦点の焦点間間隔がFD1=0.3mmである第1実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合と板厚W2=0.6mmのディスクの場合とを示し、また、図4のcとdは2焦点の焦点間間隔がFD2=0.9mmである第2実施例における板厚W1=1.2mmのディスクの場合と板厚W2=0.6mmのディスクの場合とを示している。

【0017】ここで、2焦点間間隔FDは、ディスク表

面と信号面と同時に結像すると、ディスク表面の影響として、低周波での変調やオフセットの影響を受けるため、厚みと同様にはできない。特に、図3のbで板厚 $W_2$ のディスクの表面に結像しないようにするためには、ディスクの厚さの不均一やディスクの表面付近の状態から、2焦点間距離 $FD$ は、板厚 $W_1=0.6\text{mm}$ の0.2から0.8倍程度にする必要がある。実施例では0.3mmとしている。すなわち、式で示すと次のようになる。

$$FD=W_1 \times K \quad (K \text{は係数で、} 0.2 \sim 0.8)$$

【0018】または、図3のc、dでは、板厚 $W_2$ 上には結像せず、板厚 $W_1$ 上に結像するように、 $FD > W_1$  (0.6mm)、かつ

$$FD=W_1 + (W_2 - W_1) \times (0.2 \sim 0.8)$$

つまり、板厚 $W_2$ の厚さの中間位置にする。これを式で示すと次のようになる。 $FD=W_2 \times K + W_1 \times (1-K)$ となる。なお、ここでは、作図上ディスク中の屈折率を考慮していない(一般的には屈折率が変化するので考慮する必要がある)。

【0019】次に、図4は板厚が0.6mmのディスクが2層の信号面からなり、板厚が1.2mmのディスクが1層の信号面の場合の2焦点間距離の設定を説明するための図である。なお、この場合では、2層でなるディスクの層間距離 $W_3$ は、複数層でも最大値の層間距離である。この信号面間距離は、例えば $50\mu\text{m}$ としても、プラスマイナス $10\mu\text{m}$ 程度厚さがばらついたり、製造方法によっては、例えば2層を張り合わせて接着するような場合、中心部では、通過率及び屈折率が安定しない場合があり、2焦点間距離 $FD$ を、この信号層間に、ディスク表面と信号面と同時に結像すると、ディスク表面の影響として、低周波での変調やオフセットの影響を受けるため、できない。

【0020】したがって、板厚 $W_1$ ディスクの1層目を再生する図4のaに示すように、先行焦点の2層目の反射光を $W_1$ 上に結像させるため、 $FD > 2 \times W_3$ が必要であり、図4のbでは、1層目の反射光を $W_1$ 上に結像するため、 $FD + 2 \times W_3 < W_1$ である必要がある。この状態で、図4のa、b、cの焦点が $W_1$ の上の0.2から0.8の間にあることが望ましい。また、図4のd、eでも、同様に、 $FD > W_1 + 2 \times W_3$ であり、 $FD < W_2$ である必要がある。この状態で、図4のd、eの焦点が $W_2$ の上の0.2から0.8の間にあることが望ましい。

【0021】すなわち、2層の信号面からなる第1のディスクのサブストレート(ディスクを構成するポリカーボネイト又はガラスなどの透明層)の表面から第1の信号面までの距離を $W_1$ 、第1の信号面から第2の信号面までの最大距離を $W_3$ 、第2のディスクのサブストレートの表面から信号面までの距離を $W_2$  ( $W_2 > W_1$ )としたときに、2焦点間距離 $FD$ を、 $FD < W_1 - 2 \times W$

3、かつ $FD > 2 \times W_3$ 、かつ

$$FD = 2 \times W_3 + W_1 \times K \quad (K \text{は} 0.2 \sim 0.8)$$

又は $FD > W_1 + 2 \times W_3$ 、かつ $FD < W_2$ 、かつ

$$FD = 2 \times W_3 + W_2 \times K + W_1 \times (1-K)$$

に設定することが望ましい。なお、ここでは、作図上ディスク中の屈折率を考慮していない(一般的には屈折率が変化するので考慮する必要がある)。また、多層の場合、図4のaの先行焦点の2層目の反射が1層目に戻ったときの反射は、ディスクにて逆方向の反射を低減しているため、直接1層目に結像しなければ問題にならない。

【0022】次に、図5は複数層の信号面を有するディスクの場合の層間距離の設定を説明する図である。多層のディスクの層間距離で、図5のa、bのように、5層の信号面を持つ場合、信号面間距離がばらつきの範囲で同一であると、図5のcで簡単に分かるように、5層目の信号を読む場合に、5層目だけに結像すれば良いのであるが、5層目の他にも、4層目の信号面の反射光が3層目に結像し、3層目の信号面の反射光が1層目に結像するために、1、3層目に結像してしまい、逆方向の反射は低減されてはいるが、信号面間距離を $50\mu\text{m}$ としても、 $10\mu\text{m}$ 程度変動するので、望ましくない。

【0023】そこで、図5のa、bでは、信号面間距離を1層ずつ変えて焦点が合わないようにする。この場合、前記ばらつきを含めて重複しないようにする。一般的には、ばらつきを含めて全層内で隣接する層間の和が反対に隣接する層間の和に等しくなければ、焦点が2つ合うことがない。例えば、図5のa、bで、 $W_4$ を基準とした場合、 $W_4 \neq W_3$ 、かつ $W_4 \neq W_3 + W_2$ 、かつ $W_4 \neq W_3 + W_2 + W_1$ とすれば、焦点が合うことはない。また、同様に、 $W_3$ を基準とした場合、 $W_3 \neq W_2$ 、かつ $W_3 \neq W_2 + W_1$ とすれば、焦点が合うことはない。さらに、 $W_3 + W_4$ を基準とした場合、 $W_3 + W_4 \neq W_2$ 、かつ $W_3 + W_4 \neq W_1 + W_2$ とすれば、焦点が合うことはない。すなわち、ディスクのサブストレートの表面から第 $n$ 番目( $n$ は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 $n$ 番目から第 $(n-p)$ 番目( $p$ は1以上の整数)までの信号面までの距離 $W(n-p)$ と、第 $n$ 番目( $n$ は1以上の整数)の信号面に隣接し、第 $n$ 番目から第 $(n+m)$ 番目( $m$ は1以上の整数)までの信号面までの距離を $W(n+m)$  ( $m$ は1以上の整数)としたとき、

$$W(n-p) \neq W(n+m)$$

とすればよい。

【0024】また、各信号面間の距離は、図5のa又はbに示すように、サブストレートの表面から最上層の信号面に向かって徐々に長く又は短くなる関係にする。なお、図5のa、bのように、信号面間の距離 $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$ 、 $W_4$ の比を「2, 3, 4, 5」、「5, 4, 3, 2」、又は「2, 3, 4, 2」や、「1, 3, 5,

7」等素数の比の関係にすれば、焦点が合うことがない。その距離の比として、少なくとももばらつきの範囲を超える距離間の比があればよい。

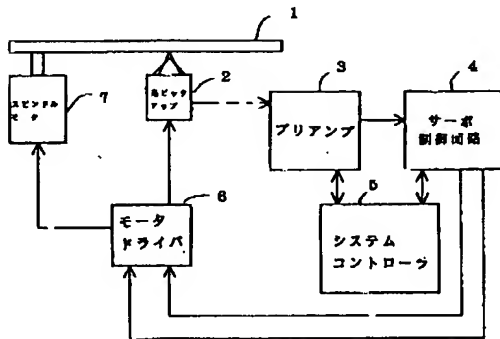
【0025】上記例において、ディスクからの反射光を受光する複数の分割したセンサを有する光ピックアップ複数の出力に基づいて、周知のフォーカスサーチ動作を行うにあたり、フォーカスサーチ中に複数の反射光の検出に基づいてディスクの種類を判別し、その判別結果に基づいて所定の反射光領域にフォーカスした状態で光ピックアップをフォーカス方向に位置決めするサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとする（フォーカスサーボ制御ループを閉ループとする）とすることができる。上記ディスクの種類の判別は、反射光量信号の少なくとも2つ以上の時間間隔又は2つ以上の反射光量のレベルを測定することにより、行うことができる。この判別結果を用いて所定の反射光領域にフォーカスした状態でサーボ制御手段によるサーボ制御をオンとするサーボオン手段を更に設けることは、図1のシステムコントローラ5内のマイコンにより容易に実現することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光記録媒体によれば、多層ディスクの信号面間距離を1層ずつ変えて焦点が合わないにしたので、本来信号面に結像していない焦点がディスク表面等に結像して問題になることがなく、信号面間の影響を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】光ピックアップを有する情報再生装置としてのDVD、CD共用プレーヤの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ピックアップ2のセンサ部分A B C D E F I Jをそれぞれ四角形で示し、それらに光スポットが入射している様子を円形で示す説明図である。

【図3】図1の光ピックアップ2の図示しないフォーカスコイルに徐々に電流を増加するよう印加して光ピックアップ2を上昇させたときの移動する2焦点の状態遷移及び2焦点間間隔の設定を説明する説明図である。

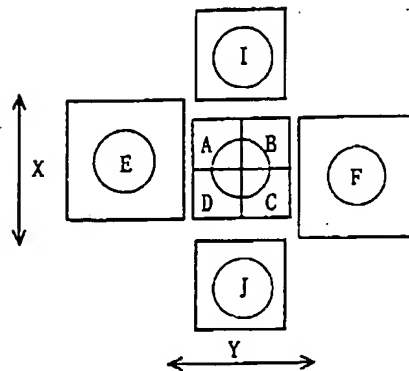
【図4】板厚が0.6mmのディスクが2層の信号面からなり、板厚が1.2mmのディスクが1層の信号面の場合の2焦点間間隔の設定を説明するための説明図である。

【図5】本発明の光記録媒体に係るもので、複数層の信号面からなるディスクの場合の層間距離の設定を説明する説明図である。

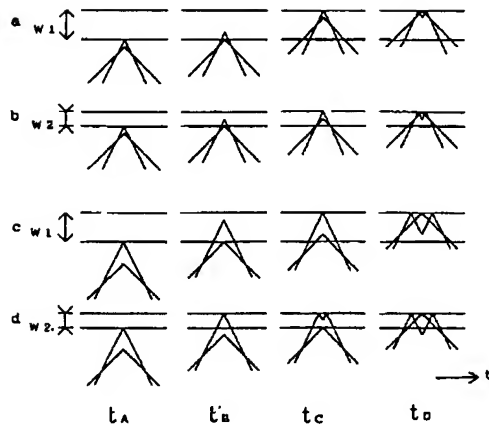
【符号の説明】

- 1 ディスク（光記録媒体）
- 2 光ピックアップ
- 3 プリアンプ
- 4 サーボ制御回路
- 5 システムコントローラ
- 6 モータドライバ
- 7 スピンドルモータ

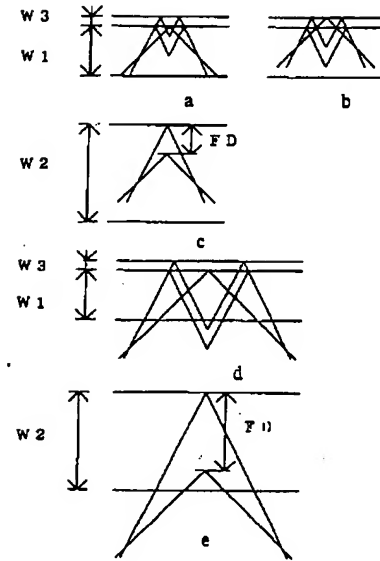
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

